Meiner Assistentin Freu Dora RATHENOW-MERCIER danke ich für hervorragende Mitarbeit, der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die zur Verfügung gestellten Registriergeräte.

LITERATUR

1. BABAK, E. 1912. *Die Synchronie des Atem- und Herzrhythmus bei den Fischembryonen, und der Einfluss der Temperatur.* Folia neurobiol. 6.
2. ANDERSEN, K. Th. 1930. *Die Abhängigkeit der Herzschlagzahl und der Atembewegungen bei Knochenfischen von der Keimlinggrösse und der Temperatur.* Z. vergl. Physiol. 11.
3. LEGHISSA, S. 1942. *Le basi anatomiche nella evoluzione del «comportamento» durante le sviluppo embryonale e post-embryonale di Trota (Salmo fario, irideus e lacustris).* Z. Anat. 111.
4. SPRENGER, H. 1945. *Biologische Studien an den Brustflossen junger Bachforellen (Salmo fario).* Rev. suisse Zool., 52: 421-504.
5. MISLIN, H. und H. HELFER, 1957. *Erregungsleitung in der Wand der Flughautvenen (Chiroptera-Dreivenenpräparat).* Rev. suisse Zool., 64; 311-316.
6. v. HOLST, E. 1934. *Reflex und Rhythmus im Goldfischrückenmark.* Zool. Anzeiger 36, Suppl. 7.
7. GRAY, J. 1949. Vide BROWN, M.
8. BROWN, Margaret E. 1957. *The Physiology of Fishes.* Vol. 2, *Behaviour.* Academic Press Inc. Publ. New York.

No 18. **Marcus von Orelli,** Basel. — Über das Schlüpfen von *Octopus vulgaris, Sepia officinalis* und *Loligo vulgaris.* (Mit 8 Textabbildungen) [1].

Zoologische Anstalt der Universität Basel. — Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer.

Vor den Arbeiten von WINTREBERT (1928) und YUNG KO CHING (1930) war sozusagen noch nichts bekannt über das Schlüpfen der Cephalopoden. Diese Autoren erkannten im Hoyle'schen Organ, das dorsal auf dem Hinterende des Mantels liegt, das Schlüpforgan. Dieses im Jahre 1889 von HOYLE an *Sepia* beschriebene Organ war

[1] Ausgeführt mit der Unterstützung des Schweiz. Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

zwar den meisten spätern Autoren bekannt, doch haben sie, wie Hoyle selbst, dessen Funktion nicht erkannt. Es blieb bei der Feststellung, dass das Hoyle'sche Organ bei allen bekannten Tintenfischen nur embryonal auftritt. Naef (1928) bildet es auf seinen Tafeln bei vielen Cephalopoden-Embryonen ab, teilt ihm aber eine andere Funktion zu. Nach Wintreberts und Yung Ko Chings Untersuchungen stand es fest, dass in dieser Drüse ein Ferment gebildet und gespeichert wird, welches die Eischale vor dem Schlüpfen auflöst. Die Versuche von Jecklin (1934) haben gezeigt, dass das Schlüpfferment nicht längere Zeit vor dem Schlüpfen in die perivitelline Flüssigkeit ausgeschieden wird, was zu einem langsamen Verdauen der Eihülle führen würde, sondern dass dessen Sekretion erst unmittelbar vor dem Schlüpfen stattfindet.

Während meines Aufenthaltes im Laboratoire Arago in Banyuls im Sommer 1958 studierte ich eingehend den Schlüpfakt von *Octopus vulgaris. Sepia officinalis* und *Loligo vulgaris*, über deren Schlüpfakt auch erst wenig bekannt ist, wurden zum Vergleich auch in diese Arbeit aufgenommen.

Herrn Prof. A. Portmann möchte ich an dieser Stelle dafür danken, dass er mir diese Untersuchungen an *Octopus* ermöglichte und bin ihm für alle seine Anregungen zu grossem Dank verpflichtet. Herrn Prof. Petit, Directeur du Laboratoire Arago, sowie seinen Mitarbeitern möchte ich für die freundliche Aufnahme in seinem Institut meinen besten Dank aussprechen. Den Wärtern des Aquariums und besonders Monsieur M. Galangou sei für alle ihre Hilfeleistungen bestens gedankt. Besonderen Dank schulde ich ferner Frau Dr. Mangold-Wirz, die mit ihren wertvollen Erfahrungen in der Octopuszucht viel zum Gelingen meiner Untersuchungen beigetragen hat.

Unsere Beschreibung des Hoyle'schen Organs kann auf die letzte Phase der embryonalen Entwicklung beschränkt werden, da die Entwicklung durch Yung Ko Ching bereits weitgehend beschrieben worden ist. In seiner äusseren Erscheinung unterscheidet sich die Schlüpfdrüse der beiden decapoden Arten *Loligo* und *Sepia* von derjenigen von *Octopus*. Bei jenen ist es mehr oder weniger ankerförmig ausgebildet (Fig. 1). Es besteht aus einem medianen, dorsalen Ast, der sich an seinem Hinterende in zwei seitwärts verlaufende Aeste gabelt, die bei *Sepia* eher gebogen sind und bei

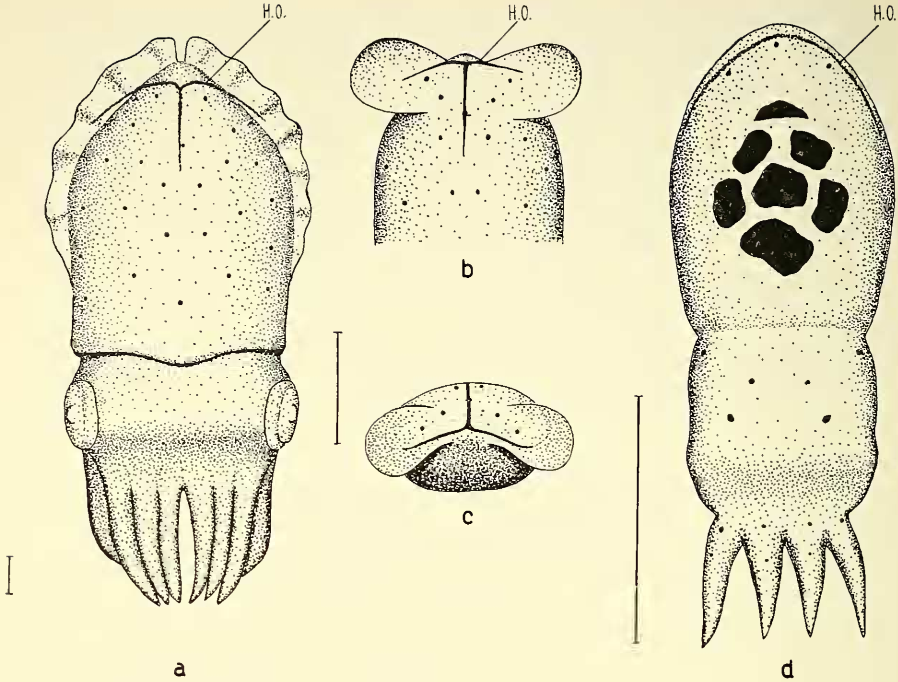


Fig. 1.

Die Lage des Hoyle'schen Organs von schlüpfreifen Embryonen. Dorsalansicht. a *Sepia officinalis*, b + c *Loligo vulgaris*, (c Ansicht von hinten), d *Octopus vulgaris*. H.O. = Hoyle'sches Organ. Vergleichsgrösse 1 mm.

Loligo mehr gestreckt verlaufen. Sie liegen bei letzterem zum grössten Teil auf den Flossen, bei *Sepia* je zur Hälfte auf dem Mantel und den Flossen. Bei beiden Formen ist das Hoyle'sche Organ ein zusammenhängendes Organ, dessen Zellen sich dicht aneinanderreihen. In den letzten Stadien vor dem Schlüpfen ragen seine Zellen über die Epidermis hinaus, so dass es sich in der Silhouette deutlich vom Mantel abhebt. Es wird von einem Band von Zilienzellen umgeben. Verglichen mit *Sepia* und *Loligo* ist das Hoyle'sche Organ von *Octopus* relativ schwach ausgebildet (Fig. 1 *d*). Dies könnte damit zusammenhängen, dass das Ei von *Octopus* lediglich vom Chorion umgeben ist und keine weiteren Hüllen aufweist wie die Eier der beiden decapoden Arten. Bei *Octopus* fehlt der mediane, dorsale Ast. Das Organ besteht aus einer schmalen Zone mehr oder weniger dicht beieinanderliegender Zellen, die sich

dorsal, bogenförmig über den Mantel erstreckt. Seine Enden liegen ungefähr über den Kiemenspitzen. Die Zellen liegen direkt unter der Manteloberfläche. Sie sind vollkommen in die Epidermis versenkt und deshalb in der Silhouette nicht sichtbar. In den letzten embryonalen Stadien erscheinen diese Zellen als dunklere, scharf abgegrenzte Fleckchen von vieleckigem Umriss auf dem Mantel (Fig. 2).

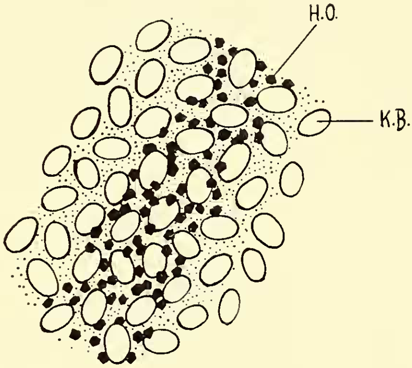


Fig. 2.
Das Hoyle'sche Organ von *Octopus vulgaris.*
H.O. = Fermentzellen des Hoyle'schen Organs.
K.B. = Köllikersche Bündel.

Im Querschnitt hat das Hoyle'sche Organ von *Sepia* eine tropfenförmige Gestalt (Fig. 3 *a*). Die einzelnen Zellen sind etwas unter der Mitte am breitesten und apical zugespitzt; an der Basis liegt der grosse, ovale Kern. Er ist von einer Plasmazone umgeben. Distal von dieser Plasmazone ist die Zelle ganz mit Körnern angefüllt. Nach Yung Ko Ching erscheinen die ersten Körner im Stadium XII—XIII [1], während sich das Organ selbst im Stadium IX aus dem Ektoderm zu differenzieren beginnt. Die Körner entstehen in Vakuolen. Der Inhalt dieser Vakuolen lässt sich vital mit Neutralrot anfärben. Die Körner bleiben mit dem gleichen Farbstoff farblos. Vor dem Schlüpfen sind keine Vakuolen mehr vorhanden. Bei ganz reifen Zellen kann es zu einem Verkleben der einzelnen Körner kommen, so dass grössere Schollen zustande kommen.

[1] Die Bezeichnungen der Stadien beziehen sich auf die Einteilung nach Naef.

Die Zellen des Schlüpforgans von Loligo sind im Prinzip gleich aufgebaut, doch ist ihre Form gedrungener. Auf den Querschnitt des Schlüpforgans fallen weniger Zellen als bei *Sepia.* Es ist mehr oval als tropfenförmig. Das über die Epidermis ragende, apicale Ende der Zellen ist auch leicht zugespitzt, so dass die Entleerung des Organs nur auf einer schmalen Zone stattfindet und die Wirkung des Fermentes sozusagen auf eine Linie konzentriert wird (Fig. 3 *b*).

Die einzelnen Fermentzellen des Hoyle'schen Organs von *Octopus* sind nicht in dem Masse zu einem Organ vereinigt wie es die vorher beschriebenen Arten besitzen. Drüsen- und andere Hautzellen isolieren die Zellen des Schlüpforgans (Fig. 3 *c*). Die Fermentzellen sind im basalen Drittel am breitesten und verjüngen sich apical etwas. Die Zellspitzen sind nicht wie bei *Sepia* oder *Loligo* medianwärts abgebogen. Der Raum, der infolgedessen an der Peripherie zwischen den Zellspitzen offen gelassen wird, wird durch kleinere Epidermiszellen ausgefüllt. Die Zellkerne sind relativ gross und meist nur von einer schmalen Protoplasmazone umgeben. Der übrige Teil der Zellen ist ganz mit Fermentkörnern angefüllt.

Da sich die Fermentkörner vital nicht anfärben lassen, kann ihr Verhalten während des Schlüpfens nicht verfolgt werden. Nur bei *Octopus* kann ein Verblassen der dunkleren Organzellen festgestellt werden und dadurch der Zeitpunkt der Ausscheidung sichergestellt werden. Auf Grund von histologischen Präparaten darf angenommen werden, dass die apicale Zellwand reisst und die Körner austreten. Ob sich diese ausserhalb der Zellwand verflüssigen, bleibt noch eine offene Frage. Wenige Präparate zeigen allerdings, dass die anfänglich eher kantigen Formen der Körner verschwinden und die Körner miteinander verkleben.

Bei frisch geschlüpften Tieren findet man häufig in den Zellen des Hoyle'schen Organs noch zurückgebliebene, nicht gebrauchte Fermentkörner. Bei *Sepia* kann dies sogar als die Regel gelten, während es bei *Loligo* viel seltener vorkommt und bei *Octopus* nie beobachtet werden konnte. Diese Beobachtung deckt sich mit derjenigen von FAUSSEK (1900), welcher die Funktion des Hoyle'schen Organs noch nicht kannte. Er schreibt: „Ich habe es (das Hoyle'sche Organ) bei jungen Sepien noch einige Zeit nach dem Schlüpfen gesehen." Für *Loligo* stellt er aber fest, dass es sich um ein rein embryonales Organ handelt. Am geschlüpften Tier ist das Hoyle'sche Organ nur dann sichtbar, wenn es noch einige

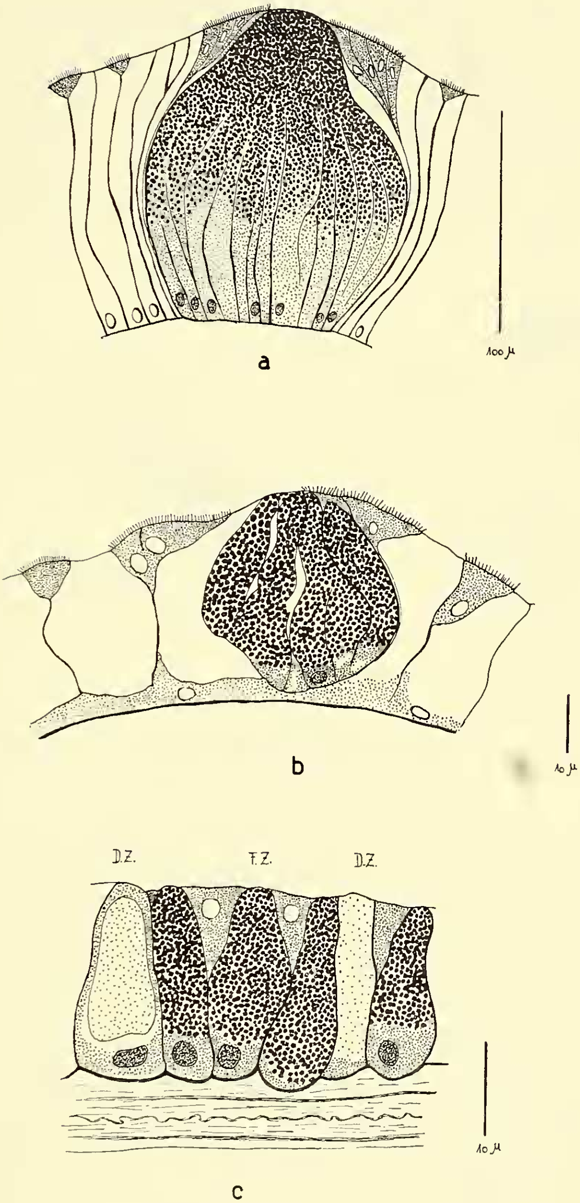


Fig. 3.
Querschnitt durch das reife Hoyle'sche Organ von a *Sepia*, b *Loligo*, c *Octopus*.

Körner enthält. Offenbar ist das Schlüpfen, besonders bei *Sepia*, durch eine Überproduktion an Schlüpffermenten sichergestellt. Der nach der Ausscheidung der Körner im Innern der Zelle frei werdende Raum wird durch ein lockeres Plasma ausgefüllt, das sich gleich anfärben lässt, wie das basale, den Kern umgebende. Bald zerfällt aber das Hoyle'schen Organ und es bildet sich an dessen Stelle eine Lücke in der Epidermis, die rasch enger wird bis sich schliesslich dort die Epidermis zusammenschliesst (Fig. 4).

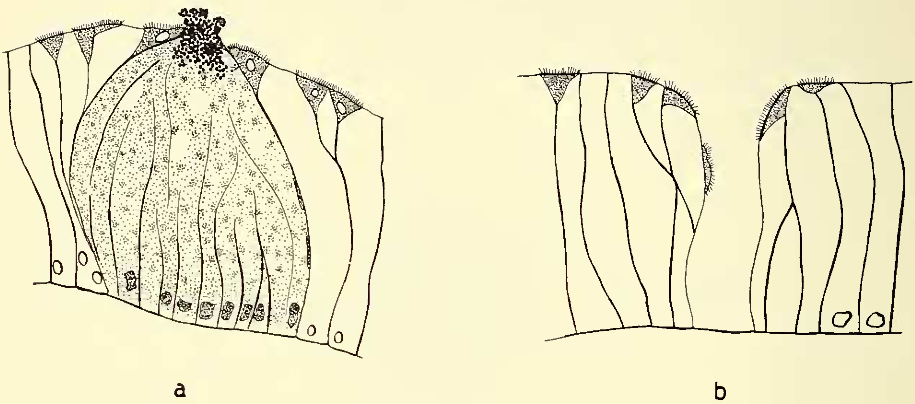
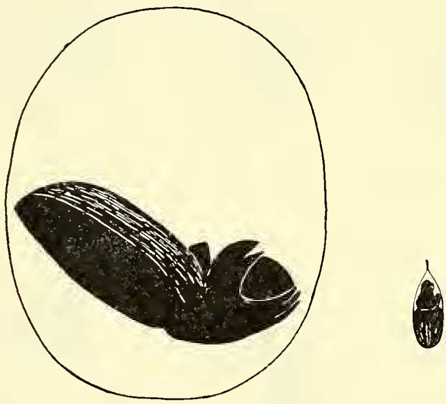


Fig. 4.
Das Hoyle'sche Organ von *Sepia*, a unmittelbar nach dem Schlüpfen, b 6 Stunden nach dem Schlüpfen.

Ausser der verschiedenen Ausbildung des Hoyle'schen Organs bei den beiden *Decapoden* einerseits und bei *Octopus* andererseits besteht ein weiterer Unterschied. Dem decapoden Embryo steht während den letzten Stadien der Entwicklung im Ei ein relativ grosser Raum zur Verfügung. Er kann sich frei bewegen und ändert daher oft seine Stellung, die abgesehen davon, dass die Trichterseite meist gegen oben gekehrt ist, eine ganz beliebige ist (Fig. 5 *a*). Ein kleiner Unterschied zwischen *Loligo* und *Sepia* besteht lediglich darin, dass der reife Embryo von *Loligo* immer mit der Trichterseite nach oben gekehrt, etwas schräg im Ei liegt. Auch wenn das Ei um 180° gedreht wird, fällt der Embryo wieder in die gleiche Lage zurück, ohne dass er sich dabei aktiv zu bewegen braucht. Diese Lage wird offenbar durch den Schwerpunkt bestimmt. Erst ausserhalb der Eischale, unmittelbar nach dem Schlüpfen dreht

er sich um seine Längsachse und nimmt jene Schwimmstellung ein, die wir von den adulten *Loligo* her kennen. Der Embryo von *Sepia* nimmt in früheren Entwicklungsstadien dieselbe Lage ein, doch trifft man in den letzten Stadien schon viele, die bereits im Ei die typische Stellung der geschlüpften Sepien einnehmen. Möglicherweise beruht diese „aufrechte" Haltung bereits auf der Wirkung des schon gut ausgebildeten Schulps.



a b

Fig. 5.
Embryo von *Sepia* (a) und *Octopus* (b) im Stadium XIX. (natürliches Grössenverhältnis)

Ganz anders sind die Verhältnisse bei *Octopus* (Fig. 5 *b*). Die Eihülle umgibt den Embryo ganz eng. Seine Bewegungen sind äusserst eingeschränkt. Daher bleibt seine Lage im Ei nach der Blastokinese immer dieselbe, das heisst der Mantel liegt stielwärts und der äussere Dottersack am freien Ende des Eis. Seine Bewegungen beschränken sich auf ein Zusammenziehen in der Längsachse und allenfalls noch auf Schwimmbewegungen mit dem Mantel; doch führen diese zu keiner Lageveränderung. Im Stadium XVIII kommt es zu einer einmaligen Umkehrung des Keims. Bis zum Ausschlüpfen verharrt dann der Embryo in der neuen Stellung. Diese Umkehrung wurde schon von Portmann (1933) beobachtet und als „zweite Umdrehung" beschrieben. Meine Beobachtungen decken sich mit den seinen, doch sollen diese für den Anfang der Umdrehung hier noch ergänzt werden.

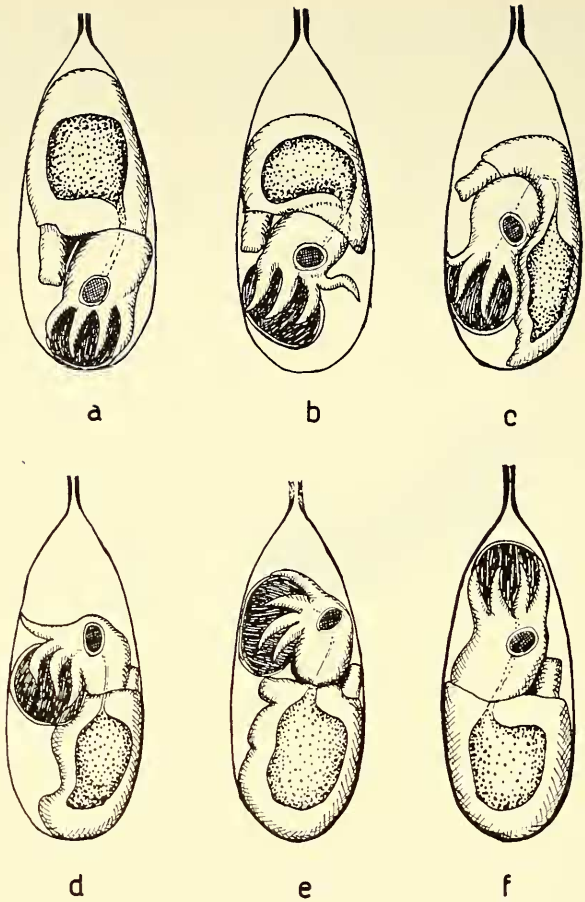


Fig. 6.
Embryo von *Octopus vulgaris* während der zweiten Umdrehung.

Der äussere Dottersack ist in diesem Moment gleich gross, meistens aber schon kleiner als das innere Dotterorgan. Der Embryo wird vor der Umdrehung sehr lebhaft. Bestimmte Bewegungen wiederholen sich in unregelmässigen Abständen. Es fällt ein sehr rasches Zusammenzucken des Mantels auf. Oft wird auch der Mantel ganz ausgestreckt, so dass er den Stielansatz der Eischale berührt. Unmittelbar nachher wird er ganz auf den Kopf herunter gezogen. Zu Beginn der Umdrehung wird der äussere Dottersack

auf der Trichterseite ganz an den Kopf gezogen und der Mantel presst sich auf der dorsalen Seite neben dem Kopf durch. Die Mantelspitze erreicht schliesslich die Mikropyle. Der äussere Dottersack kommt zwischen inneren Dotter und Kopf zu liegen. Durch Drehbewegungen mit dem Kopf, vor allem aber durch Kontraktionen des Mantels und durch Schwimmbewegungen wird der Kopf langsam am äusseren Dottersack vorbeigezogen. Schliesslich wird der Dottersack um die Ansatzstelle gedreht und der Embryo streckt sich in der umgekehrten Lage wieder aus. Die Dauer der zweiten Umdrehung beträgt bei 20° C Wassertemperatur 15 Sekunden bis höchstens drei Minuten (Fig. 6). Durch diese Umdrehung wird die Lageveränderung, die durch die Blastokinese hervorgerufen worden ist, wieder rückgängig gemacht (PORTMANN und WIRZ 1956).

Bedingt durch die eben beschriebenen Unterschiede zwischen den beiden decapoden Arten einerseits und *Octopus* andrerseits verhalten sich diese beiden Gruppen beim Schlüpfen nicht gleich. Bei allen Formen beginnt das Schlüpfen erst, nachdem der äussere Dottersack vom Embryo vollkommen aufgenommen worden ist. Durch verschiedene Reize kann jedoch das Schlüpfen schon viel früher provoziert werden. Bei *Octopus* genügt das Loslösen einer Laichschnur aus dem Gelege oder eine intensive Beleuchtung (z. B. unter dem Mikroskop) und die damit verbundene Temperaturerhöhung, um den noch nicht ganz reifen Embryo zum Schlüpfen zu bringen [1]. Jedoch hat der Embryo viel mehr Mühe sich aus dem Chorion zu befreien und benötigt zum Schlüpfen mehr Zeit. In solchen Fällen wird der äussere Dottersack schon vor oder unmittelbar nach dem Schlüpfen abgestossen.

Beim Schlüpfen wird das Hoyle'sche Organ gegen das Chorion gepresst, wobei vermutlich der körnige Inhalt der Zellen ausgepresst wird. Die Wirkung auf die Eihülle ist bei *Loligo* und *Sepia* unmittelbar. Das Chorion wird an der Berührungsstelle sofort aufgelöst. Viele Embryonen dieser beiden Arten verändern trotz des bereits im Chorion entstandenen Loches ihre Lage und beginnen an einer andern Stelle von neuem. Dadurch wird das Chorion manchmal geradezu durchlöchert, wobei die äusseren Ei-

[1] Das Hoyle'sche Organ ist offenbar schon einige Zeit vor dem Schlüpfen funktionsfähig.

hüllen noch unversehrt bleiben. Ein solches Verhalten ist nur deshalb möglich, weil in den Zellen des Schlüpforganes eine ausreichende Menge von Ferment gespeichert worden ist. Die Richtung, nach welcher der Embryo schlüpft, scheint bei beiden Formen eine beliebige zu sein.



Fig. 7.

Loligo vulgaris: a normale Stellung der Flossen und des Mantels, b Durchstossen des Chorions (übrige Eihüllen wurden entfernt) mit zugespitztem Mantel, c stiletstichförmiges Loch im Chorion nach dem Schlüpfen.

Beim Schlüpfen setzt *Loligo* seinen Mantel zugespitzt am Chorion an (Fig. 7), wobei zunächst nur jene Stelle des Hoyle'schen Organes die Eihülle berührt, wo die drei Aeste zusammenlaufen. Die Flossen liegen dabei meist dem Mantel leicht an. Es entsteht deshalb zuerst nur ein enges Loch, das dann beim Durchtritt des Mantels durch die drei Aeste des Hoyle'schen Organs zu einem stiletstichförmigen Loch erweitert wird, das dem schlüpfenden Tier einen denkbar geringen Widerstand leistet. Hat ungefähr ein Drittel des Mantels die Eihüllen durchstossen, erweitert sich dieser, um das Loch zu vergrössern; dann wird der Mantel rasch sehr stark zusammengezogen, und es gelingt dem Tier oft schon nach einer solchen Kontraktion ins Freie zu gelangen. *Sepia* presst anfangs eine viel grössere Fläche des Mantels gegen die Eischale, was durch das Vorhandensein eines breiten Schulpes erklärt werden könnte. Vom Hoyle'schen Organ, das sich am lebenden Tier deutlich vom Mantel abhebt, tritt zuerst ungefähr ein Drittel in Funktion. Die Flossen führen beim Ansetzen Schwimmbewegungen aus. Der

hinterste Teil der Flossen, auf welchem der äusserste Teil der lateralen Aeste des Schlüpforgans liegt, kann nach rückwärts geschlagen werden, so dass sozusagen das ganze Hoyle'sche Organ mit dem Chorion in Berührung kommt. Durch die durch das Schlüpfferment in die Schale gefressene Oeffnung tritt sofort ein

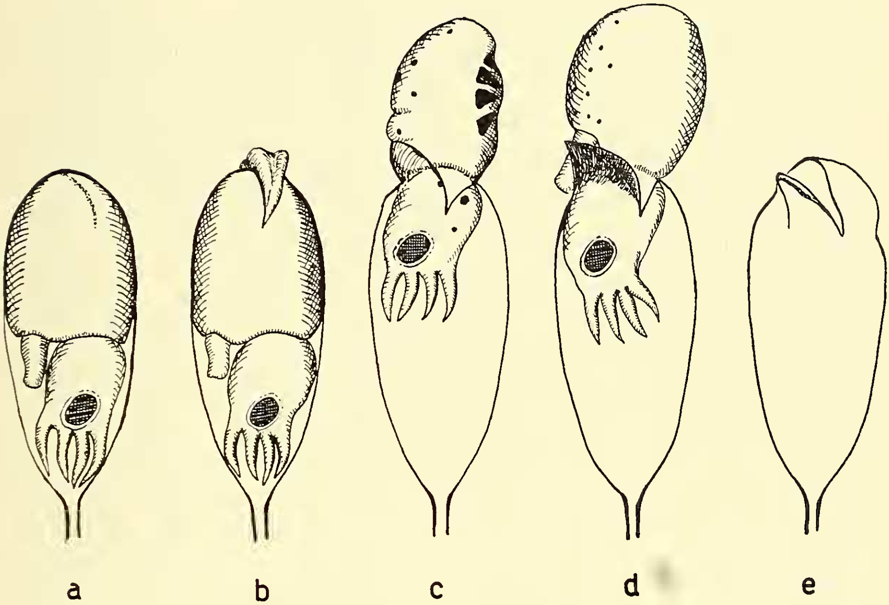


FIG. 8.
Octopus vulgaris während des Schlüpfens.

Teil des Mantels aus, und mit zwei bis drei kräftigen Mantelkontraktionen entweicht das Tier dem Ei. Das Schlüpfen von *Sepia* und *Loligo* geht sehr rasch vor sich. Nach dem Schlüpfen findet man in der Eischale ein dreieckiges bis rundliches Loch (Fig. 7). Es besteht zwischen dem Schlüpfakt von *Sepia* und *Loligo*, vom verschiedenen Ansetzen des Schlüpforgans abgesehen, kein nennenswerter Unterschied.

Bei *Octopus* dauert der Schlüpfakt etwas länger. Allein schon die Dauer zwischen dem Auspressen des Hoyle'schen Organs und der Bildung der entsprechenden Oeffnung in der Eischale ist viel länger als bei den beschriebenen decapoden Cephalopoden. Sie

beträgt eine bis zwei Minuten. Während dieser Zeit reibt der Embryo wiederholt mit dem Mantel am Chorion. Es ist nun auffallend, dass das Chorion meistens während des Reibens aufspringt. Man könnte deshalb auf ein mechanisches Oeffnen der Eischale schliessen, was aber nicht zutrifft. Die Oeffnung entsteht immer dort, wo beim Anpressen des Mantels das Hoyle'sche Organ die Eischale berührte. Durch die heftigen Reibbewegungen des Embryos dürfte die nur angeäzte Eischale aufreissen, bevor auf rein chemischen Weg eine Oeffnung entstanden ist. Verhält sich der Embryo ruhig, so entsteht eine schmale, bogenförmige Spalte genau über dem Schlüpforgan. Sobald diese Oeffnung entstanden ist, zwängt sich der Mantel hindurch, wobei vorerst nur die Zone hinter dem inneren Dotterorgan ausserhalb die Hülle zu liegen kommt (Fig. 8 *b*). Dann wird durch Zusammenziehen und Ausdehnen des Mantels das innere Dotterorgan durch die Spalte gepresst und schliesslich der ganze Mantel befreit (Fig. 8 *c* + *d*). Das elastische Chorion schliesst sich nach dem Durchtritt des Mantels wieder weitgehend und umgibt den Embryo hinter dem Kopf ganz eng. Schwächere Tiere oder zufrüh geschlüpfte Embryonen bleiben in dieser Stellung oft hängen und gehen zu Grunde. Nachher wird mit Hilfe heftiger Schwimmbewegungen auch der Kopf durch die Oeffnung hinausgezogen, was nur möglich ist, wenn das Ei noch an der Laichschnur hängt und den Schwimmbewegungen des Mantels einen entsprechenden Widerstand geleistet wird. Dadurch, dass beim Embryo von *Octopus vulgaris* das Hoyle'sche Organ nur als Bogen ausgebildet ist und deshalb im Chorion kein Loch, sondern nur eine Spalte entsteht; und dadurch, dass die Fermentzellen nicht zu einem einheitlichen Organ zusammengefasst sind und das Schlüpfferment bei seiner Entleerung nicht auf eine schmale Zone konzentriert wird, bedeutet das Schlüpfen für den Octopus-Embryo eine viel grössere Anstrengung, die viel mehr Zeit beansprucht, als dies bei *Loligo* oder *Sepia* der Fall ist.

LITERATURVERZEICHNIS

Faussek, V. 1900. *Untersuchungen über die Entwicklung der Cephalopoden.* Mitth. Zool. Stat. Neapel *14*, 83-237.

Hoyle, W. E. 1889. *On a Tract of modified Epithelium in the Embryo of Sepia.* Proc. Roy. Soc. Edinburgh *10*, 58-60.

Jecklin, L. 1934. *Beitrag zur Kenntnis der Laichgallerten und der Biologie der Embryonen decapoder Cephalopoden.* Rev. Suisse de Zoologie *41*, 593-673.

Kölliker, A. 1844. *Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden.* Zürich.

Morales, E. 1958. *Cefalopodos de Cataluna, 1.* Investigacion Pesquera *11*, 1-32.

Naef, A. 1923-1928. *Die Cephalopoden, Embryologie, Fauna e Flora del Golfo di Napoli.* 1. Teil, 2. Band.

Portmann, A. 1933. *Observations sur la vie embryonnaire de la pieuvre (Octopus vulgaris Lam.).* Arch. de Zool. expér. *76*, 24-36.

Portmann, A. und K. Wirz, 1956. *La blastocinèse de l'embryon de la Pieuvre.* C. R. Acad. des Sci. *242*, 2590-2592.

Vayssière, A. 1910. *Etude sur quelques jeunes seiches observées à leur sortie de l'œuf.* Journ. conch. *58*, 121-127.

Wintrebert, P. 1928. *L'éclosion par digestion de la coque chez les Poissons, les Amphibiens et les Céphalopodes Dibranchiaux Décapodes.* C. R. Assoc. Anat., Prague, 501-503.

Wirz, K. 1958. *Céphalopodes.* Faune marine des Pyrénées-Orientales, Fasc. 1, 1-59.

Yung Ko Ching, M. 1930. *Contribution à l'étude cytologique de l'ovogenèse, du développement et de quelques organes chez les Céphalopodes.* Ann. de l'Institut océanographique, Monaco, *7*, Fasc. 8, 300-364.

N° 19. **H. Sägesser** und **M. Lüscher,** Bern. — Über die Orientierung der Larve von *Rhadinoceraea micans* Kl. (Irisblattwespe) [1]. (Mit 3 Textabbildungen.)

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Bern.

Einleitung

Die raupenartigen Larven der Irisblattwespe treten jedes Frühjahr massenhaft im Garten des Zoologischen Instituts Bern auf, wo sie sich von den aus dem Wasser der Teiche hervorragenden Blättern der gelben Schwertlilie (*Iris pseudacora* L.) ernähren. Ist ein Blatt abgefressen, so begeben sich die Larven ins Wasser und

[1] Vorläufige Mitteilung.